

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-110567**

(43)Date of publication of application : **11.04.2003**

(51)Int.Cl.

**H04L 12/28**

(21)Application number : **2001-375031**

(71)Applicant : **TOSHIBA CORP**

(22)Date of filing : **29.09.2001**

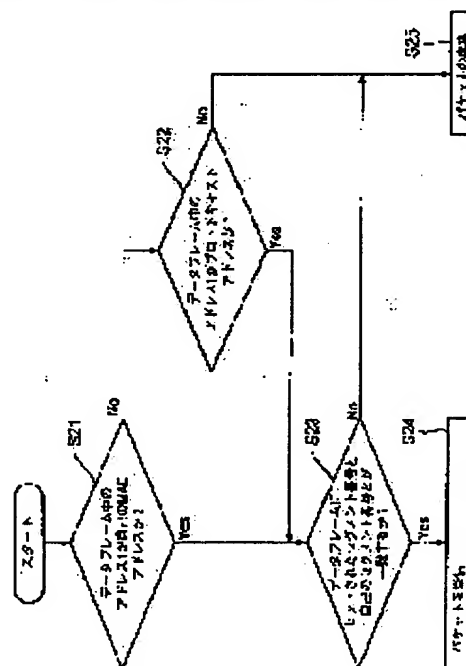
(72)Inventor : **KOYANAGI ATSUSHI  
KAJI KOICHI**

## (54) WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND WIRELESS LAN ACCESS POINT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wireless LAN communication system, in which a wireless LAN network can be separated at a data link layer level.

**SOLUTION:** An identifier presenting a network segment is added to a frame to be used for wireless communication and a wireless LAN client receives only the data matched with the identifier presenting the current network segment. Thus, in the same radio frequency band, the wireless LAN network can be separated into a plurality of networks at the data link layer level.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **29.09.2001**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] **3600578**

[Date of registration] **24.09.2004**

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-110567

(P2003-110567A)

(43) 公開日 平成15年4月11日 (2003.4.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 L 12/28

識別記号

3 0 0

F I

H 0 4 L 12/28

テーマコード(参考)

3 0 0 A 5 K 0 3 3

審査請求 有 請求項の数26 書面 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-375031(P2001-375031)

(22) 出願日 平成13年9月29日 (2001.9.29)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 小柳 敦史

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(72) 発明者 鍛冶 孝一

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5K033 AA09 CB01 CB08 CB11 CC01

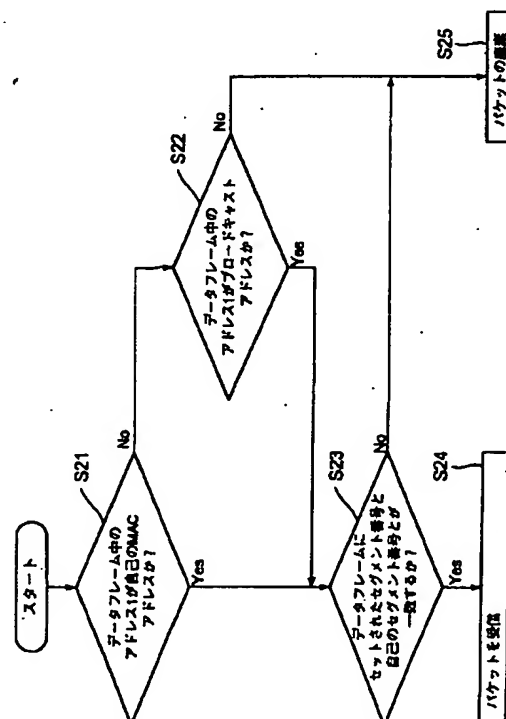
DA05 DA19 DB12 DB18 EC03

(54) 【発明の名称】 無線通信システム及び無線LANアクセスポイント

(57) 【要約】

【課題】 無線LANネットワークをデータリンク層レベルにおいて分離することができる無線LAN通信システムを提供する。

【解決手段】 本発明は、無線通信に使用されるフレームにネットワークセグメントを示す識別子を付し、無線LANクライアントは、自己のネットワークセグメントを示す識別子と一致するもののみを受信する。これにより、同一無線周波数帯域において、無線LANネットワークを複数のネットワークにデータリンク層レベルにおいて分離することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信端末の MAC アドレスと、前記無線通信端末が属する無線ネットワークを示すセグメント情報とを関連付けて記憶するテーブルと、前記テーブルを参照して、送信対象となる無線通信端末のセグメント情報を取得し、この取得したセグメント情報をフレームに埋め込む埋め込み手段と、前記埋め込み手段によってセグメント情報が埋め込まれたフレームを送信する送信手段とを具備する無線 LAN アクセスポイントと、前記送信手段によって送信されたフレームを受信する受信手段と、前記受信手段によって受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報が自己のセグメント情報と一致しているか否かを判断する判断手段と、前記判断手段によって、一致していると判断された場合には前記フレームを含むパケットを受信し、一致していないと判断された場合には前記受信したフレームを含むパケットを廃棄するパケット処理手段とを具備する無線通信端末とを具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 前記フレームは、データフレームであることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 3】 前記テーブルの内容を設定する設定手段をさらに具備することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 4】 前記判断手段は、前記フレーム中の宛先アドレスが自己の MAC アドレスと一致するか否かを判断し、

前記パケット処理手段は、前記受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報が自己のセグメント情報と一致し、かつ前記フレーム中の宛先アドレスが自己の MAC アドレスと一致した場合に、前記フレームを含むパケットを受信することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 5】 前記判断手段は、前記フレーム中の宛先アドレスがブロードキャストアドレスか否かを判断し、前記パケット処理手段は、前記受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報が自己のセグメント情報と一致し、かつ前記フレーム中の宛先アドレスがブロードキャストアドレスと一致した場合に、前記フレームを含むパケットを受信することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 6】 前記自己のセグメント情報は、前記無線 LAN アクセスポイントから送信されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 7】 前記無線ネットワークは、IEEE 802.11 方式にしたがう無線 LAN であることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 8】 無線 LAN アクセスポイントからの無線

ネットワークを示すセグメント情報を含むフレームを受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報が自己のセグメント情報と一致しているか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段によって、一致していると判断された場合には前記フレームを含むパケットを受信し、一致していないと判断された場合には前記受信したフレームを含むパケットを廃棄するパケット処理手段とを具備することを特徴とする無線通信端末。

【請求項 9】 前記フレームは、データフレームであることを特徴とする請求項 8 記載の無線通信端末。

【請求項 10】 前記判断手段は、前記フレーム中の宛先アドレスが自己の MAC アドレスと一致するか否かを判断し、

前記パケット処理手段は、前記受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報が自己のセグメント情報と一致し、かつ前記フレーム中の宛先アドレスが自己の MAC アドレスと一致した場合に、前記フレームを含むパケットを受信することを特徴とする請求項 8 記載の無線通信端末。

【請求項 11】 前記判断手段は、前記フレーム中の宛先アドレスがブロードキャストアドレスか否かを判断し、

前記パケット処理手段は、前記受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報が自己のセグメント情報と一致し、かつ前記フレーム中の宛先アドレスがブロードキャストアドレスと一致した場合に、前記フレームを含むパケットを受信することを特徴とする請求項 8 記載の無線通信端末。

【請求項 12】 前記自己のセグメント情報は、前記無線 LAN アクセスポイントから送信されたものであることを特徴とする請求項 8 記載の無線通信端末。

【請求項 13】 前記無線ネットワークは、IEEE 802.11 方式にしたがう無線 LAN であることを特徴とする請求項 8 記載の無線通信端末。

【請求項 14】 無線通信端末の MAC アドレスと、前記無線通信端末が属する無線ネットワークを示すセグメント情報とを関連付けて記憶するテーブルと、

無線通信端末の MAC アドレスを含むアソシエーションリクエストに基づいて、前記テーブルを検索して前記無線通信端末のセグメント情報を取得するセグメント情報取得手段と、

前記セグメント情報取得手段によって取得されたセグメント情報をフレームにセットする第 1 のセット手段と、前記第 1 のセット手段によってセグメント情報がセットされたフレームをアソシエーションレスポンスとして送信する送信手段とを具備することを特徴とする無線 LAN アクセスポイント。

【請求項 15】 前記セグメント情報取得手段によって

10

20

30

40

50

取得されたセグメント情報が接続拒否を示す情報である  
可否かを判断する判断手段と、

前記判断手段によって、前記取得されたセグメント情報が  
接続拒否を示す情報であると判断された場合に、接続  
拒否を示す識別子をフレームにセットする第2のセット  
手段とをさらに具備し、

前記送信手段は、前記第2のセット手段によって接続拒  
否を示す識別子がセットされたフレームをアソシエー  
ションレスポンスとして送信することを特徴とする請求項  
14記載の無線LANアクセスポイント。

【請求項16】 自己のMACアドレスを含むアソシエ  
ーションリクエストを送信する送信手段と、

前記送信手段によって送信されたアソシエーションリク  
エストに対する無線ネットワークを示すセグメント情報  
を含むアソシエーションレスポンスを受信する受信手段  
と、

前記受信手段によって受信されたアソシエーションレス  
ポンスに含まれるセグメント情報を格納する格納手段と  
を具備することを特徴とする無線通信端末。

【請求項17】 無線通信端末のMACアドレスと、前  
記無線通信端末が属する無線ネットワークを示すセグ  
メント情報とを関連付けて記憶するテーブルを具備する無  
線LANアクセスポイントにおける無線通信方法におい  
て、

前記無線通信端末のMACアドレスを含むアソシエー  
ションリクエストに基づいて、前記テーブルを検索して前  
記無線通信端末のセグメント情報を取得し、

前記取得されたセグメント情報をフレームにセットし、  
前記セグメント情報がセットされたフレームをアソシエ  
ーションレスポンスとして送信することを特徴とする無  
線通信方法。

【請求項18】 前記取得されたセグメント情報が接続  
拒否を示す情報である可否かを判断し、  
前記取得されたセグメント情報が接続拒否を示す情報で  
あると判断された場合に、接続拒否を示す識別子をフレ  
ームにセットし、前記接続拒否を示す識別子がセットさ  
れたフレームをアソシエーションレスポンスとして送信  
するステップをさらに具備することを特徴とする請求項  
17記載の無線通信方法。

【請求項19】 無線LANアクセスポイントからの無  
線ネットワークを示すセグメント情報を含むフレームを  
受信し、  
前記受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報  
が自己のセグメント情報と一致している可否かを判断  
し、

一致していると判断された場合には前記フレームを含む  
パケットを受信し、一致していないと判断された場合に  
は前記受信したフレームを含むパケットを廃棄すること  
を特徴とする無線通信端末における無線通信方法。

【請求項20】 自己のMACアドレスを含むアソシエ

ーションリクエストを送信し、

前記送信されたアソシエーションリクエストに対する無  
線ネットワークを示すセグメント情報を含むアソシエ  
ーションレスポンスを受信し、

前記受信されたアソシエーションレスポンスに含まれる  
セグメント情報を格納することを特徴とする無線通信端  
末にける無線通信方法。

【請求項21】 無線通信端末から自己のMACアドレ  
スを含むアソシエーションリクエストを無線LANアク  
セスポイントに送信し、

前記無線LANアクセスポイントが、前記送信されたア  
ソシエーションリクエストに対する無線ネットワークを  
示すセグメント情報を含むアソシエーションレスポンス  
を送信し、

前記無線通信端末が、前記送信されたアソシエーショ  
ンレスポンスに含まれるセグメント情報を格納し、

前記無線LANアクセスポイントから無線ネットワーク  
を示すセグメント情報を含むフレームを送信し、

前記無線通信端末が無線LANアクセスポイントからの  
無線ネットワークを示すセグメント情報を含むフレーム  
を受信し、

前記受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報  
が前記格納されたセグメント情報と一致している可否か  
を判断し、

一致していると判断された場合には前記フレームを含む  
パケットを受信し、一致していないと判断された場合に  
は前記受信したフレームを含むパケットを廃棄すること  
を特徴とする無線通信システムにおける通信方法。

【請求項22】 複数の無線ネットワークに接続する無  
線アクセスポイントと、前記無線アクセスポイントと無  
線通信可能であり、この無線アクセスポイントが接続す  
るいずれかの無線ネットワークに属する無線通信端末か  
らなる無線通信システムにおいて、

前記無線アクセスポイントは、  
前記無線通信端末と無線通信可能な第1の無線通信手段  
と、

前記無線通信端末が有する固有識別子と、前記無線通信  
端末が属する無線ネットワークを識別するグループ識別  
情報とを関連付けて記憶する第1の記憶手段と、

前記第1の記憶手段に記憶している前記固有識別子に関  
連付けて記憶されている前記グループ識別情報を、この  
固有識別子を有する前記無線通信端末へ通知する手段と  
を具備し、

前記無線通信端末は、  
前記通知手段から通知された前記グループ識別情報を記  
憶する第2の記憶手段と、

前記無線通信手段を介して送信データを送信する場合、  
前記第2の記憶手段を参照し、前記グループ識別情報を  
前記送信データに付加する付加手段とを具備することを  
特徴とする無線通信システム。

## 5

【請求項 2 3】 複数の無線ネットワークに接続する無線アクセスポイントと、前記無線アクセスポイントと無線通信可能であり、この無線アクセスポイントが接続するいずれかの無線ネットワークに属する無線通信端末からなる無線通信システムにおいて、

前記無線アクセスポイントは、  
前記無線通信端末と無線通信可能な第 1 の無線通信手段と、

前記無線通信端末が有する固有識別子と、前記無線通信端末が属する無線ネットワークを識別するグループ識別情報とを関連付けて記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶している前記固有識別子に関連付けて記憶されている前記グループ識別情報を、この固有識別子を有する前記無線通信端末へ通知する手段とを具備し、

前記無線通信端末は、  
前記通知手段から通知された前記グループ識別情報を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記無線通信手段を介して受信データを受信する場合、前記受信データに付加されているグループ識別情報と、前記第 2 の記憶手段に記憶しているグループ識別情報とに基づいて、前記受信データを受信または破棄を行なうデータ処理手段とを具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2 4】 複数の無線ネットワークに接続する無線アクセスポイントと、前記無線アクセスポイントと無線通信可能であり、この無線アクセスポイントが接続するいずれかの無線ネットワークに属する無線通信端末からなる無線通信システムにおける無線アクセスポイントにおいて、

前記無線通信端末と無線通信可能な無線通信手段と、  
前記無線通信端末が有する固有識別子と、前記無線通信端末が属する無線ネットワークを識別するグループ識別情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶している前記固有識別子に関連付けて記憶されている前記グループ識別情報を、この固有識別子を有する前記無線通信端末へ通知する手段とを具備することを特徴とする無線アクセスポイント。

【請求項 2 5】 無線アクセスポイントと無線通信を行なうための無線通信手段と、

前記無線アクセスポイントから通知された自己が属する無線ネットワークを識別するグループ識別情報を記憶する記憶手段と、

前記無線通信手段を介して送信データを送信する場合、前記記憶手段を参照して、前記グループ識別情報を前記送信データに付加する付加手段とを具備することを特徴とする無線通信端末。

【請求項 2 6】 無線アクセスポイントと無線通信を行なうための無線通信手段と、  
前記無線アクセスポイントから通知された自己が属する

## 6

無線ネットワークを識別するグループ識別情報を記憶する記憶手段と、

前記無線通信手段を介して受信データを受信する場合、前記受信データに付加されているグループ識別情報と、前記記憶手段に記憶されているグループ識別情報とに基づいて、前記受信データを受信または破棄を行なうデータ処理手段とを具備することを特徴とする無線通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線 LAN クライアント及び無線 LAN アクセスポイントを含む無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の無線 LAN アクセスポイントを使用した無線 LAN システムは、各無線 LAN クライアントに対して、ネットワークを識別することができるように IP アドレスを割り振ることによって、同一無線周波数帯に複数のネットワークを構成することができる。

【0003】例えば、ネットワーク A に属する第 1 のクライアントには IP アドレス「192. 168. 1. 1」、第 2 のクライアントには IP アドレス「192. 168. 1. 2」を割り当て、ネットワーク B に属する第 1 のクライアントには IP アドレス「10. 1. 1. 1」、第 2 のクライアントには IP アドレス「10. 1. 1. 2」を割り当てる。

【0004】ここで、ネットワーク A に属するクライアントの IP アドレスの「192. 168. 1」の部分は、ネットワークアドレスを示し、最下位 1 バイトはホストアドレスを示す。すなわち、IP アドレスのネットワークアドレスによってネットワークの識別をすることができる。

【0005】一方、有線 LAN においては、VLAN (Virtual Local Area Network) に対応した VLAN スイッチングハブがあり、これは IP アドレスに関係なく、VLAN スイッチングハブ側の設定により、ネットワークを複数に分離することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来技術では、無線 LAN アクセスポイント一つに対して、複数のネットワークアドレス (IP アドレスのネットワークアドレス部) を割り振ることによって、一つの無線 LAN アクセスポイントで複数のネットワークを構成することが可能としているものである。

【0007】しかし、これは OSI 参照モデルでの第 3 層にあたるネットワーク層において、個々のネットワークを識別しており、第 3 層より下位でネットワークの識別を行なっているわけではない。そのため、ネットワーク層と第 2 層にあたるデータリンク層との間に位置する

プロトコルを使用する場合に NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface) など IP 以外のプロトコルを使用する場合、IP アドレス取得前の無線端末が DHCP 要求 (IP アドレスなどの取得要求) のパケットを他のネットワークへも送出してしまうといった問題がある。

【0008】その結果、異なるネットワークアドレスに存在する端末が応答してしまう灘尾、ネットワーク運用上の問題や、異なるネットワークの端末がパケットを傍受可能となるなどセキュリティ上の問題があった。

【0009】有線 LAN においては、これを解決する手段として、データリンク層でネットワークを分離する VLAN スwitching ハブが存在するが、無線 LAN において、VLAN スwitching ハブと同等な機能を実現するためには、ネットワーク毎に異なる無線周波数を使用するアクセスポイントを用意するか、同時に複数の無線周波数を使用可能な無線部を有するアクセスポイントが必要であり、コスト的な面での問題もある。

【0010】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、無線 LAN ネットワークをデータリンク層レベルにおいて分離することができる無線 LAN 通信システムを提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は、このような無線通信システムにおいて使用される無線 LAN アクセスポイント、無線 LAN クライアント及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】したがって、まず、本発明の第 1 の観点は、無線通信端末の MAC アドレスと、前記無線通信端末が属する無線ネットワークを示すセグメント情報とを関連付けて記憶するテーブルと、前記テーブルを参照して、送信対象となる無線通信端末のセグメント情報を取得し、この取得したセグメント情報をフレームに埋め込む埋め込み手段と、前記埋め込み手段によってセグメント情報が埋め込まれたフレームを送信する送信手段とを具備する無線 LAN アクセスポイントと、前記送信手段によって送信されたフレームを受信する受信手段と、前記受信手段によって受信されたフレームに埋め込まれたセグメント情報が自己のセグメント情報と一致しているか否かを判断する判断手段と、前記判断手段によって、一致していると判断された場合には前記フレームを含むパケットを受信し、一致していないと判断された場合には前記受信したフレームを含むパケットを廃棄するパケット処理手段とを具備する無線通信端末とを具備することを特徴とする無線通信システム、である。

【0013】また、本発明の第 2 の観点は、無線 LAN アクセスポイントからの無線ネットワークを示すセグメント情報を含むフレームを受信する受信手段と、前記受信手段によって受信されたフレームに埋め込まれたセグ

メント情報が自己のセグメント情報と一致しているか否かを判断する判断手段と、前記判断手段によって、一致していると判断された場合には前記フレームを含むパケットを受信し、一致していないと判断された場合には前記受信したフレームを含むパケットを廃棄するパケット処理手段とを具備することを特徴とする無線通信端末、である。

【0014】さらに、本発明の第 3 の観点は、無線通信端末の MAC アドレスと、前記無線通信端末が属する無線ネットワークを示すセグメント情報とを関連付けて記憶するテーブルと、無線通信端末の MAC アドレスを含むアソシエーションリクエストに基づいて、前記テーブルを検索して前記無線通信端末のセグメント情報を取得するセグメント情報取得手段と、前記セグメント情報取得手段によって取得されたセグメント情報をフレームにセットする第 1 のセット手段と、前記第 1 のセット手段によってセグメント情報がセットされたフレームをアソシエーションレスポンスとして送信する送信手段とを具備することを特徴とする無線 LAN アクセスポイント、である。

【0015】さらに、本発明の第 4 の観点は、自己の MAC アドレスを含むアソシエーションリクエストを送信する送信手段と、前記送信手段によって送信されたアソシエーションリクエストに対する無線ネットワークを示すセグメント情報を含むアソシエーションレスポンスを受信する受信手段と、前記受信手段によって受信されたアソシエーションレスポンスに含まれるセグメント情報を格納する格納手段とを具備することを特徴とする無線通信端末、である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態に係る無線通信システムについて説明する。

【0017】図 1 は、本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

【0018】同図においては、無線 LAN アクセスポイント 1 が 3 つのネットワークセグメント 2 a ~ 2 c を分離して管理する場合について示している。

【0019】ネットワークセグメント 2 a には、無線 LAN クライアント 3 a ~ 3 c、ネットワークセグメント 2 b には、無線 LAN クライアント 4 a、4 b、ネットワークセグメント 2 c には、無線 LAN クライアント 5 a、5 b が存在する場合を示している。また、無線 LAN アクセスポイント 1 は、有線 LAN ネットワーク 2 d に接続されている。なお、ここでは、有線 LAN ネットワーク 2 d には、有線 LAN クライアント 6 a ~ 6 c が接続される場合を示している。

【0020】図 2 は、無線 LAN アクセスポイントの構成を示す図である。同図に示すように、無線 LAN アクセスポイント 1 は、アンテナ 1 1、無線 LAN 送受信部 1 2、パケット処理部 1 3、テーブル 1 4、ネットワー

10

20

30

40

50

ク送受信部15及び設定部16を具備している。また、テーブル14は、2つのテーブル14a、14bを具備している。

【0021】なお、本実施の形態の無線通信は、IEEE802.11方式にしたがって行なわれるものとするが、本発明は、この通信方式に限られるものではなく、他の無線通信方式についても適用することが可能である。

【0022】無線LAN送受信部12は、アンテナ11を介して無線LANネットワークと行なわれるパケットデータの送受信を行なう。

【0023】パケット処理部13は、無線LAN送受信部12から送られてくる受信データの処理及び無線LANクライアントへの送信される送信データの処理など、無線LANアクセスポイントとしての処理を行なう。

【0024】テーブル14は、2つのテーブル14a、14bを有する。図3はテーブル14aを示す図であり、図4はテーブル14bを示す図である。

【0025】テーブル14aは、MAC(Media Access Control)アドレスとMACアドレスのセグメント番号との関係を示すテーブルである。

「MACアドレス」は無線LANクライアントのアドレスを示しており、「MACアドレスのセグメント番号」はMACアドレスが示す無線LANクライアントが属するネットワークセグメントのセグメント番号を示す。

【0026】なお、図3における「終端記号」は、固有の機器を示さないMACアドレス、例えば、16進数でFFFFFFFFFFFFFFFFなどを使用する。「セグメント番号」は、接続拒否=0、セグメント=1、セグメント2=2、セグメント=3、とする。

【0027】テーブル14bは、セグメント数、セグメントのIP(Internet Protocol)アドレス、セグメントのサブネットマスクアドレスを格納する。セグメントのIPアドレス及びセグメントのサブネットマスクアドレスはペアで格納される。

【0028】ネットワーク送受信部15は、イーサネット(登録商標)、ADSLなどの有線ネットワークを介してのパケットを送受信する。

【0029】設定部16は、テーブル14a、14bの内容を設定、変更する。本実施の形態においては、テーブル14aのMACアドレスのセグメント番号を設定することにより、無線LANクライアントの属するネットワークセグメントを分離することができ、その結果、無線LANネットワークにおいて、複数のネットワークを分離して管理することができる。

【0030】なお、本実施の形態の無線LANアクセスポイントは、ネットワークセグメント2a、2b、2c及び有線LANネットワーク2d間をルーティングする機能を有していても構わないし、また、無線LANアクセスポイント1内において、各種サービス(DHCPサ

ーバ機能、RARPサーバ機能など)が提供されているもよい。

【0031】図5は、無線LANクライアントを示す図である。

【0032】同図に示すように、無線LANクライアント20は、アンテナ21、無線LAN送受信部22、パケット処理部23及びセグメント情報保存部24を有している。

【0033】無線LAN送受信部22は、アンテナ21を介して行なわれるデータの送受信を行なう。

【0034】パケット処理部は、無線LANアクセスポイント1から無線LAN送受信部22を介して入力されるデータを受信するか否かの処理や、無線LANアクセスポイントへ送信されるデータに対する処理などを行なう。

【0035】セグメント情報保持部24は、無線LANアクセスポイントから送信される無線LANクライアント20の属するネットワークセグメントを示すセグメント情報を格納する。

【0036】次に、本発明の実施の形態に係る無線LANアクセスポイントにおいて使用されるフレームについて説明する。

【0037】本発明の実施の形態においては、IEEE802.11方式にしたがったフレームに改良を加えたものが使用される。

【0038】従って、まず、最初に、簡単にIEEE802.11方式において使用されるフレームについて、本発明と関連する部分を説明する。なお、IEEE802.11のデータフレームの各フィールドの意味は、IEEE802.11を参照のこと。

【0039】図6は、データの送信に使用されるデータフレームを示す図である。図6におけるフレームコントロール(Frame Control)フィールドは、図7に示すようにサブフィールドから構成される。

【0040】通常、多数の無線LANクライアントからネットワークを構築する場合には、これら各クライアント間の通信の集中管理や他の伝送媒体を使用するネットワーク(例えば、Ethernet、ADSLなど)との接続を行なうために、無線LANアクセスポイントを使用する。

【0041】IEEE802.11では、全部で4種類の通信形態について使用を定めている。4種類とは、簡単に説明すると、(1)クライアント→クライアント、(2)アクセスポイント→クライアント、(3)クライアント→アクセスポイント、(4)アクセスポイント→アクセスポイントである。(1)は、アクセスポイントが存在する場合には、通常使用されない。これらの通信の組み合わせによって、図6に示した4つのアドレス(Address)フィールドに入れる値は、図8に示すようになる。



【0042】ここで、「DA (Destination Address)」は、宛先クライアントのMAC (Media Access control) アドレス、「SA (Source Address)」は、送信元クライアントのMACアドレス、「TA (Transmitter Address)」は、送信側のアクセスポイントのMACアドレス、「RA (Receiver Address)」は、受信側のアクセスポイントのMACアドレス、「BSSID (Basic Service Set ID)」は、無線中継用のID (通常はアクセスポイントのMACアドレス) である。

【0043】図8において、接続形態(1)～(3)にはアドレス4のフィールドがない。また、アドレス1とアドレス2とは、それぞれ無線区間における宛先と送信元とが入る。

【0044】次に、クライアントとアクセスポイントとの認証、接続などに使用されるマネージメントフレームについて簡単に説明する。図9は、マネージメントフレームのフォーマットを示す図である。

【0045】クライアントがアクセスポイントと通信可能な状態になるには、アソシエーション (Association) と呼ばれる処理が必要である。アソシエーションは、クライアントがアソシエーションリクエスト (Association Request) を送信し、その情報からアクセスポイントが接続可否を判断し、アソシエーションレスポンス (Association response) を返信することによって行なわれる。

【0046】また、ローミングを行ないたい場合や、設定情報を変更して再接続したい場合など、すでにアソシエーション状態にあるクライアントが他のアクセスポイント (或いは同一のアクセスポイント) にアソシエーションしたい場合がある。

【0047】この場合には、クライアントがリアソシエーションリクエスト (Reassociation Request) を送信し、アクセスポイントがリアソシエーションレスポンス (Reassociation Response) を返答し、再アソシエーションを行なう。これらは、マネージメントフレームのフレームボディ (Frame Body) に載せて送信される。

【0048】アソシエーションレスポンスと、リアソシエーションレスポンスのフレームボディ (Frame Body) のフォーマットは、図10に示すように、共通である。ここで、図10に示したフレームボディのフォーマットのステータスコードには、接続成功の場合には「0」がセットされ、接続が失敗した場合には、その理由を示すそれ以外のコードがセットされる。図11は、ステータスコードに設定されるコードと、そのコードの意味を示す図である。

【0049】次に、本発明の実施の形態に係る無線通信

システムにおいて使用されるフレームフォーマットについて説明する。

【0050】図12は、本発明の実施の形態において使用されるデータフレームのフォーマットを示す図である。本実施の形態においては、同一無線周波数帯のブロードキャストドメインを分離するために、同図に示すように、データフレームのフォーマットは、図6に示したIEEE802.11のデータフレームに加えて、セグメント識別子である「セグメント番号 (Segment Number)」を追加している。また、マネージメントフレームについては、図10に示したアソシエーションレスポンスとリアソシエーションレスポンスのマネージメントフレームのフレームボディに、図13に示すように、セグメント識別子である「セグメント番号」を追加している。

【0051】次に、本発明の実施の形態に係る無線通信システムの動作について説明する。

<セグメント番号の配布>まず、最初に、無線LANアクセスポイントから無線LANクライアントへのセグメント番号の配布の方法について、図14のフローチャートを参照して説明する。

【0052】まず、無線LANアクセスポイントは、無線LANクライアントからアソシエーションリクエスト (或いはリアソシエーションリクエスト) を受信しているか否かの判断を行なう (S1)。

【0053】S1において、アソシエーションリクエスト (或いはリアソシエーションリクエスト) を受信していると判断された場合には、このアソシエーションリクエストを送信した無線LANクライアントをどのセグメントに配置するかを決定するために、テーブル14aを検索して、無線LANクライアントのMACアドレスと一致するものを探し、セグメント番号を取得する (S2)。なお、一致するMACアドレスが存在しない場合には、デフォルトセグメント番号を使用する。

【0054】次に、S2において取得されたセグメント番号が接続拒否を示す識別番号であるか否かの判断が行なわれる (S3)。S3において、取得されたセグメント番号が接続拒否を示す識別番号ではないと判断された場合、取得したセグメント番号をマネージメントフレームの「セグメント番号」にセットする (S4)。

【0055】次に、マネージメントフレームのステータスコードに接続成功を示す「0」をセットして (S5)、無線LANクライアントにアソシエーションレスポンス (或いはリアソシエーションレスポンス) をマネージメントフレームを使用して送信する (S6)。

【0056】そして、無線LANアクセスポイントから送信されたアソシエーションレスポンスを受信した無線LANクライアントは、与えられたセグメント番号が示すセグメントにアソシエーションされたと判断し、受信したセグメント番号を記憶する (S7)。これにより、

セグメント番号が、無線LANアクセスポイントから無線LANクライアントへ送信される。

【0057】一方、S3において、取得されたセグメント番号が接続拒否を示す識別番号であると判断された場合には、不定義の失敗を示すコード「1」をステータスコードにセットしてアソシエーションレスポンス（或いはリアソシエーションレスポンス）をマネージメントフレームを使用して送信し（S8）、無線LANクライアントへの接続を拒否する（S9）。

【0058】上述の動作を行なうことにより、無線LANアクセスポイントへのセグメント番号の配布が行なわれる。

<無線LANアクセスポイントからのデータの配布>次に、サービス要求に対する応答や、他のセグメントヘルディングするためのパケットなど、無線LANアクセスポイントから無線LANクライアントへパケットを送信する場合について、図15のフローチャートを参照して説明する。

【0059】無線LANアクセスポイントは、テーブル14aを検索して、送信対象となる無線LANクライアントのMACアドレスのセグメント番号を取得する（S11）。

【0060】次に、取得したセグメント番号をデータフレーム中の「セグメント番号」にセットし（S12）。このセグメント番号がセットされたデータフレームを送信する（S13）。なお、ネットワーク層におけるIPパケットの送信元IPアドレスには、送信したいセグメントと一致するIPアドレスをテーブル14bから検索して、使用する。

<無線LANクライアントの動作>次に、無線LANクライアントがデータを受信する場合について、図16のフローチャートを参照して、説明する。

【0061】無線LANクライアントは、データフレームを受信すると、データフレーム中のアドレス1が自己のMACアドレスか否かの判断を行なう（S21）。S21において、データフレーム中のアドレス1が自己のMACアドレスではないと判断された場合には、次に、データフレーム中のアドレス1がブロードキャストアドレスか否かの判断が行なわれる（S22）。

【0062】S22において、データフレーム中のアドレス1がブロードキャストアドレスであると判断された場合、或いはS21においてデータフレーム中のアドレス1が自己のMACアドレスであると判断された場合には、次に、データフレームにセットされたセグメント番号と、無線LANアクセスポイントから送信され、保存されている自己のセグメント番号とが一致するか否かの判断が行なわれる（S23）。

【0063】S23において、データフレームにセットされたセグメント番号と、無線LANクライアントのセグメント番号とが一致していると判断された場合には、

当該データフレームを含むパケットを受信する（S24）。

【0064】一方、S22において、データフレーム中のアドレス1がブロードキャストアドレスを示していない場合、S23において、データフレームにセットされたセグメント番号と、無線LANクライアントのセグメント番号とが一致していないと判断された場合には、当該データフレームを含むパケットは廃棄される（S25）。

10 【0065】これにより、自己のセグメントを示すフレームを含むパケットのみしか受信しないので、データリンク層において、無線LANネットワークを分離することが可能になる。

【0066】一方、無線LANクライアントがデータを送信する場合、図17のフローチャートに示すように、自己のセグメント番号をデータフレーム中の「セグメント番号」にセットし（S31）、パケット送信処理を行なう（S32）。

20 【0067】なお、マネージメントフレームを受信する場合については、従来と同じようにマネージメントフレーム中のDA（宛先クライアントのMACアドレス）が自己のアドレスと一致する場合のみしか、受信を行なわない。

【0068】図18は、本発明の無線通信システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0069】ここでは、無線LANクライアントA～Cがそれぞれセグメント1～3に属している場合を前提として説明する。

30 【0070】セグメント1のネットワークに無線LANクライアントが位置した場合、無線LANクライアントAから、まず、アソシエーションリクエストが、無線LANアクセスポイントに送信される（T1）。

【0071】無線LANアクセスポイントは、無線LANクライアントAからのアソシエーションリクエストを受信し、接続成功をする場合、無線LANクライアントAのセグメント番号をテーブル14aから取得し、この取得したセグメント番号をセットしたアソシエーションレスポンスを送信する（T2）。

40 【0072】ここで、アソシエーションレスポンスのDAには、無線LANクライアントAのMACアドレスがセットされているので、無線LANクライアントB、無線LANクライアントCは、当該アソシエーションレスポンスを含むパケットは受信されずに、廃棄される。

【0073】一方、無線LANクライアントAは、アソシエーションレスポンスによって、セグメント番号1を得て、このセグメント番号を記憶する。

50 【0074】次に、無線LANアクセスポイントが無線LANクライアントAにデータを送信する場合、無線LANアクセスポイントは、宛先アドレスを無線LANクライアントAのMACアドレスにし、かつ、無線LAN

クライアントAが属するセグメントであるセグメント番号1をセットしたデータフレームを含むパケットを送信する(T3)。

【0075】ここで、データフレームには、無線LANクライアントAのセグメントであるセグメント1がセットされているので、セグメント2に属する無線LANクライアント2、セグメント3に属する無線LANクライアントCは、当該データフレームを含むパケットは受信されずに、廃棄される。一方、無線LANクライアントAは、当該データフレームを含むパケットを受信する。

【0076】また、無線LANアクセスポイントがセグメント2に属する無線LANクライアントBにデータを送信する場合、データフレームにセグメント番号2をセットし、かつ宛先アドレスを無線LANクライアントBのMACアドレスとして、パケットを送信する(T4)。

【0077】これにより、無線LANクライアントBのみで当該パケットが受信され、セグメント1に属する無線LANクライアントA、セグメント3に属する無線LANクライアントCでは、当該パケットは受信されない。

【0078】したがって、本実施の形態の無線通信システムによれば、フレームにネットワークセグメントを示す識別子をセッティングすることにより、データリンク層レベルにおいて、同一無線周波数帯を使用するネットワークを分離することができる。

【0079】また、無線LANアクセスポイントのテーブルの内容を変更することにより、無線LANクライアントの組み合わせを無線LANアクセスポイント側で自由に設定することができる。

【0080】さらに、無線LANアクセスポイントのテーブルの内容を変更することにより、特定の無線LANクライアントをネットワークに参加させないようにすることもできる。

【0081】なお、本願発明は、上記各実施形態に限定されるものでなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

【0082】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、無線LANネットワークをデータリンク層レベルにおいて分離することができる無線LAN通信システムを提供することができる。

【0083】また、このような無線通信システムにおいて使用される無線LANアクセスポイント、無線LANクライアント及び無線通信方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

【図2】無線LANアクセスポイントの構成を示す図で

ある。

【図3】MAC(Media Access Control)アドレスとMACアドレスのセグメント番号との関係を示すテーブルである。

【図4】セグメント数、セグメントのIP(Internet Protocol)アドレス、セグメントのサブネットマスクアドレスを示す図である。

【図5】無線LANクライアントの構成を示す図である。

【図6】データの送信に使用されるデータフレームを示す図である。

【図7】フレームコントロール(Frame Control)フィールドのサブフィールドを示す図である。

【図8】4種類の通信形態を示す表である。

【図9】マネージメントフレームのフォーマットを示す図である。

【図10】アソシエーションレスポンスと、リアソシエーションレスポンスのフレームボディ(Frame Body)のフォーマットを示す図である。

【図11】ステータスコードに設定されるコードと、そのコードの意味を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態において使用されるデータフレームのフォーマットを示す図である。

【図13】本発明の実施の形態において使用されるアソシエーションレスポンスとリアソシエーションレスポンスのフレームボディのフォーマットを示す図である。

【図14】セグメントの配布方法を説明するためのフローチャートである。

【図15】無線LANクライアントがフローチャートである。

【図16】無線LANクライアントデータを受信する場合のフローチャートである。

【図17】無線LANクライアントがデータ送信する場合のフローチャートである。

【図18】本発明の実施形態に係る無線通信システムのタイミングチャートである。

【符号の説明】

1…無線LANアクセスポイント、

2a~2c…ネットワークセグメント、

2d…有線LANネットワーク、

3a~3c、4a、4b、5a、5b…無線LANクライアント、

6a~6c…有線LANクライアント、

11…アンテナ、

12…無線LAN送受信部、

13…パケット処理部、

14、14a、14b…テーブル、

15…ネットワーク送信部、

16…設定部、

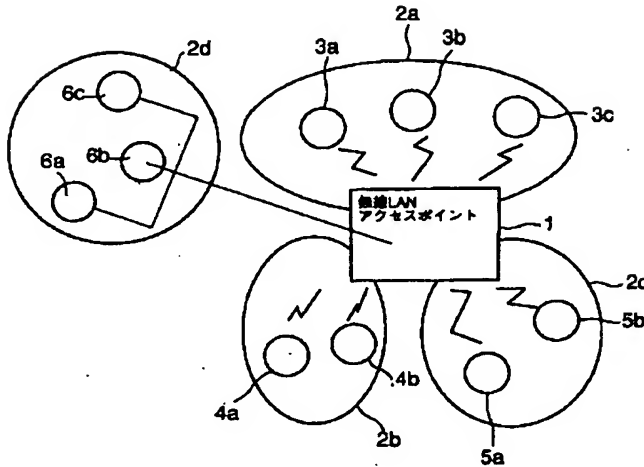
20…無線LANクライアント、

21…アンテナ、  
22…無線LAN送受信部、

23…パケット処理部、  
24…セグメント情報保存部。

【図 1】

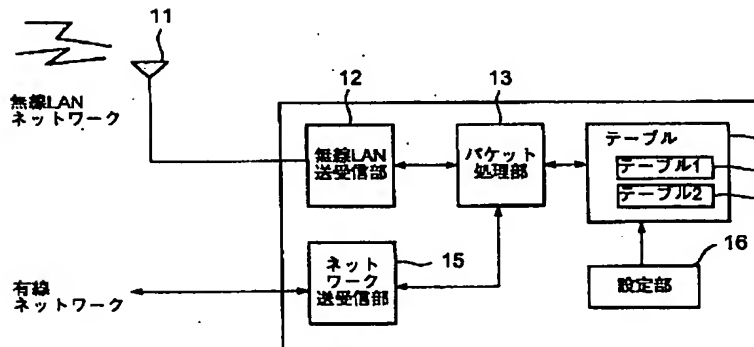
【図 3】



MACアドレス1
MACアドレス1のセグメント番号
MACアドレス2
MACアドレス2のセグメント番号
⋮
⋮
MACアドレスn
MACアドレスnのセグメント番号
終端記号
デフォルトセグメント番号

【図 4】

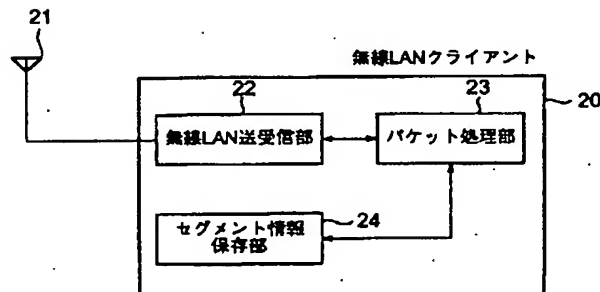
【図 2】



セグメント数
セグメント1のIPアドレス
セグメント1のサブネットマスク
セグメント2のIPアドレス
セグメント2のサブネットマスク
セグメント3のIPアドレス
セグメント3のサブネットマスク

【図 5】

【図 7】

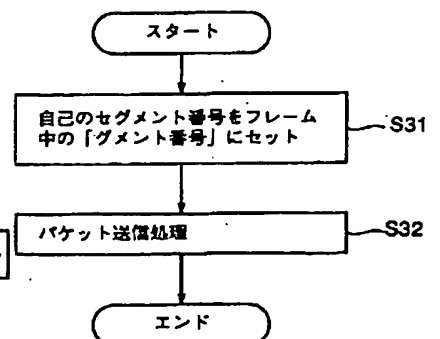


Protocol Version	Type	Subtype	To DS	From DS	More Frag	Retry	Pwr Mgt	More Data	WEP	Order
2ビット	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1

【図 6】

【図 17】

Frame Control	Duration /ID	Address 1	Address 2	Address 3	Sequence Control	Address 4	Frame Body	FCS
2バイト	2	6	6	6	2	6	0-2312	4



【図 8】

	接続形態	DSフィールド		アドレス・フィールド			
		To DS	From DS	Address 1	Address 2	Address 3	Address 4
(1)	クライアント→クライアント	0	0	DA	SA	BSSID	なし
(2)	アクセスポイント→クライアント	0	1	DA	BSSID	SA	なし
(3)	クライアント→アクセスポイント	1	0	BSSID	SA	DA	なし
(4)	アクセスポイント→アクセスポイント	1	1	RA	TA	DA	SA

DA: Destination Address      ... 宛先クライアントのMACアドレス  
 SA: Source Address          ... 送信元クライアントのMACアドレス  
 TA: Transmitter Address      ... 送信側のアクセス・ポイントのMACアドレス  
 RA: Receiver Address        ... 受信側のアクセス・ポイントのMACアドレス  
 BSSID: Basic Service Set ID    ... 無線中継用のID (通常はアクセス・ポイントのMACアドレス)

【図 9】

【図 10】

Frame Control	Duration	DA	SA	BSSID	Sequence Control	Frame Body	FCS	オーダ	情報
2バイト	2	6	6	6	2	0-2312	4	1	能力情報 (Capability Info)
								2	ステータスコード
								3	アソシエーションID(AID)
								4	サポート・レポート

【図 11】

ステータスコード	内容
0	接続成功
1	不定義の失敗
2-9	予約
10-65535	予約

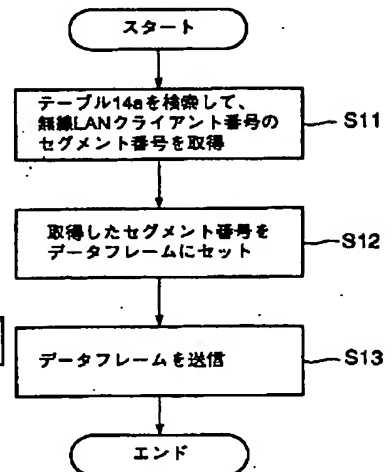
【図 12】

Frame Control	Duration AD	Address 1	Address 2	Address 3	Sequence Control	Segment Number	Address 4	Frame Body	FCS
2バイト	2	6	6	6	2	2	6	0-2312	4

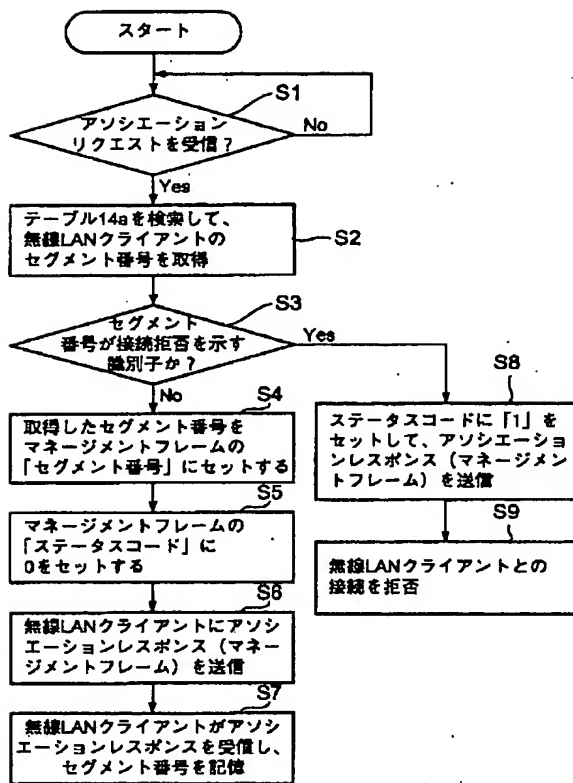
【図 13】

オーダ	情報
1	能力情報
2	ステータスコード
3	アソシエーションID(AID)
4	セグメント番号
5	サポート・レポート

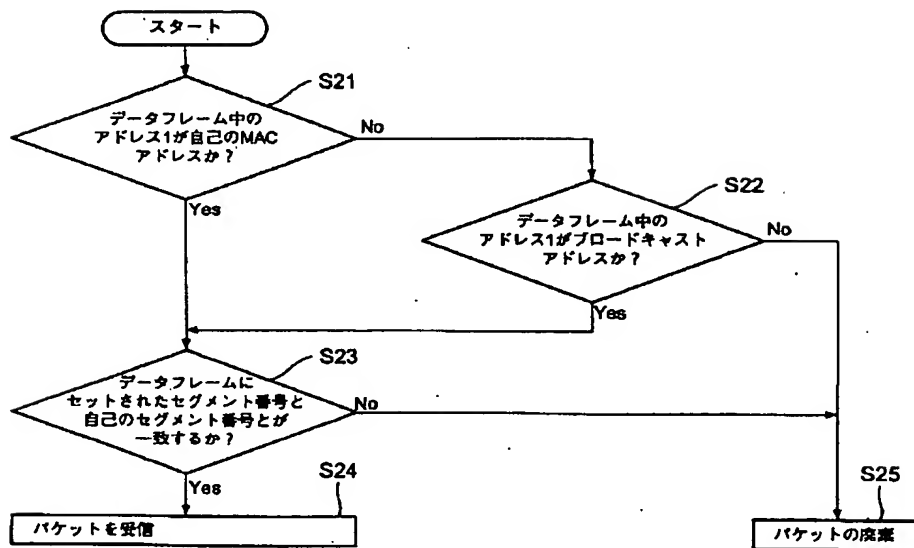
【図 15】



【図 14】



【図 16】



【図 18】

